정렬에서 웅성거림으로
다중 주파수 시스템에서의 장 형성에 대한 현상론적 원리

저자: 노태윤
버전: v1.0 (Archive Edition)
작성일: 2025년 12월
키워드: 정렬, 공명, 소음, 장 형성, 주파수 중첩, 출현 현상

초록

다수의 신호가 동시에 존재하는 환경에서는 두 가지 상반된 결과가 반복적으로 관측된다. 하나는 공명을 통한 증폭이며, 다른 하나는 개별 신호가 구분되지 않는 소음 혹은 웅성거림으로의 붕괴이다. 동일한 주파수와 위상이 정렬된 신호는 건설적 간섭을 통해 증폭되는 반면, 서로 다른 주파수들이 동일한 공간과 인지 경로를 점유할 경우 개별 신호는 분리 불가능한 집단적 장으로 전이된다.
본 논문은 이 전이를 설명하는 **현상론적 통합 원리**를 제안한다. 신호의 지배 여부는 신호의 존재 유무가 아니라, 주파수 정합성, 위상 안정성, 그리고 경로 점유 밀도라는 **정렬 조건**에 의해 결정된다는 점을 주장한다. 정렬이 유지될 경우 에너지는 구조화된 장으로 축적되며, 고밀도 중첩 상황에서 정렬이 붕괴될 경우 개별 신호는 물리적으로는 존재하지만 분리 가능성을 상실한 평균화된 집단장으로 나타난다.
음향, 광학, 집단 함성이라는 관측 사례를 통해 본 연구는 소음을 무질서가 아닌 **비정렬 중첩의 구조적 결과**로 재정의하며, 파동 물리학, 지각 과학, 집단 행동 연구에서 분절적으로 다루어져 온 현상들을 하나의 공통 설명 틀로 연결한다.

---

1. 서론

고전적인 파동 이론은 공명과 간섭을 통해 신호의 증폭을 설명하며, 신호처리 및 지각 과학은 소음을 정보의 손실이나 마스킹 현상으로 다룬다. 그러나 이 두 결과는 대체로 서로 다른 범주의 현상으로 취급되어 왔다.
일상적 관측은 다른 그림을 보여준다.
운동장에서는 수천 개의 목소리가 하나의 웅성거림으로 들린다.
서로 다른 소리는 겹칠수록 의미를 잃는다.
약한 빛은 강한 조명 속에서 '보이지 않게' 된다.
본 논문은 다음 질문에서 출발한다.
어떤 조건에서 다수의 신호는 증폭되어 구조가 되며,
어떤 조건에서 웅성거림이라는 집단 상태로 붕괴되는가?

---

2. 관측된 현상

2.1 음향 중첩

•

동일한 주파수와 위상이 정렬될 경우 소리는 증폭된다.
서로 다른 주파수가 동일 공간에서 중첩될 경우, 소리는 웅성거림으로 인식된다.

2.2 광학적 중첩

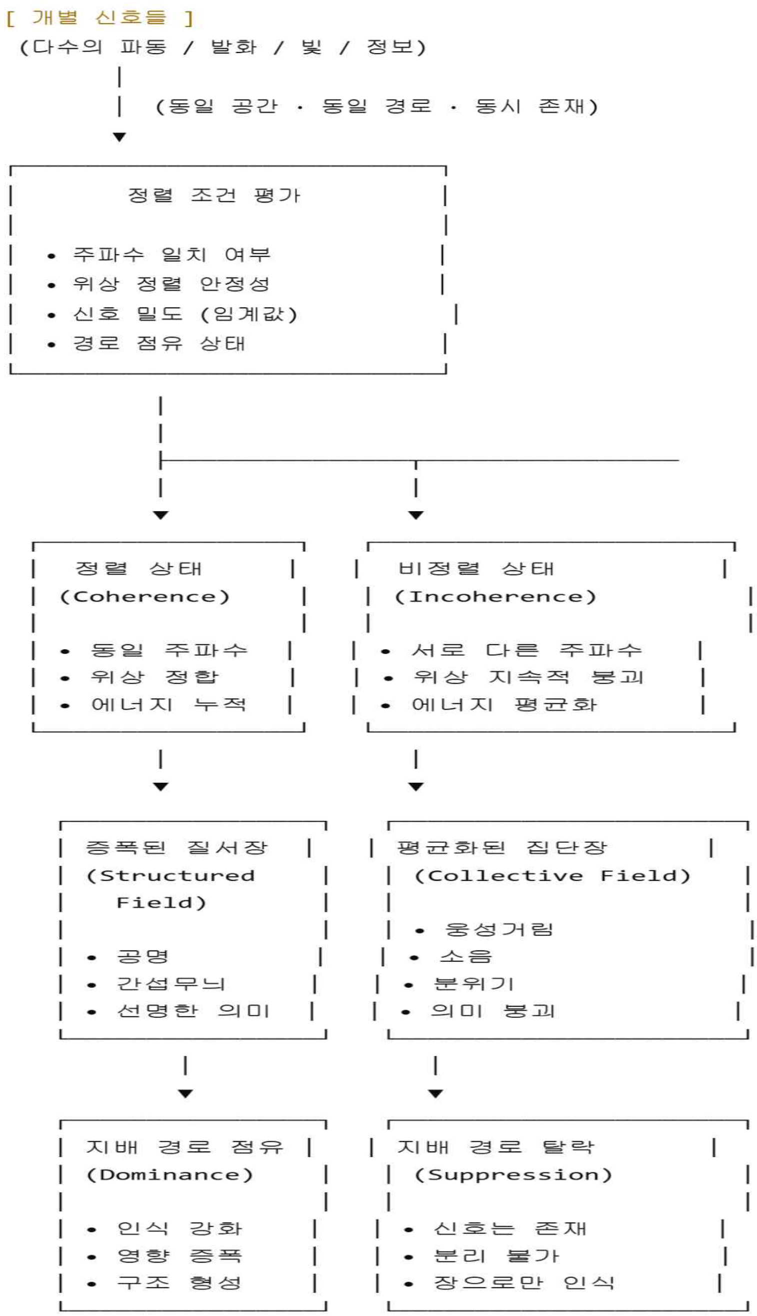
결맞은 빛은 안정적인 간섭 무늬를 형성한다.
비결맞은 광원은 균일한 조명으로 평균화되며 약한 빛을 가린다.

2.3 집단 발화

통일된 구호는 강력한 집단 신호로 증폭된다.
분산된 발화는 의미 없는 배경 소음으로 전이된다.
이 모든 경우에서 신호는 **사라지지 않는다**.
변하는 것은 신호의 **분리 가능성**이다.

---

3. 장 형성에 대한 현상론적 원리



(본 도식은 특정 물리계에 국한되지 않으며,신호·지각·집단 시스템 전반에 적용 가능한 구조적 전이 조건을 나타낸다.)

본 연구는 다음의 원천 원리를 제안한다.

명제 1 (장 형성 원리)

동일한 주파수와 위상이 정렬될 경우 신호는 건설적 장을 형성하며 증폭된다.
반대로, 서로 다른 주파수들이 동일한 공간 또는 인지 경로에서 비정렬 상태로 중첩될 경우, 개별 신호는 분리 가능성을 상실하고 평균화된 집단장으로 전이된다.
이 전이를 결정하는 핵심 조건은 다음과 같다.
동일한 공간 또는 경로의 점유
충분한 신호 밀도
위상 및 주파수 정렬 여부
중요한 점은, 신호가 소멸하는 것이 아니라
지배적 관측·인지 경로에서 탈락한다는 점이다.

---

4. 소음의 재정의

소음은 흔히 무작위성이나 무질서로 간주된다.
그러나 본 논문은 소음을 **비정렬 중첩의 구조적 결과**로 해석한다.
정렬이 붕괴될 때:
에너지는 누적되지 않고 분산되며
안정적인 패턴은 형성되지 않고
시스템은 개별 신호 상태에서 연속적인 장 상태로 전이된다
이는 단순한 열화가 아니라 **상태 전이**에 가깝다.

---

5. 논의

기존 이론들은 이 현상의 일부만을 설명해 왔다.
간섭 이론은 증폭을 설명한다.
마스킹 효과는 지각적 지배를 설명한다.
출현 이론은 집단 상태를 설명한다.
그러나 이들을 관통하는 **단일 조건**은 명시되지 않았다.
본 원리는 이 현상들을 **정렬과 비정렬**이라는 구조적 기준 아래 정렬한다.

---

6. 확장적 함의

본 원리는 다음 영역으로 자연스럽게 확장된다.
주의(attention)와 지각 지배

정보 과잉 환경에서의 의미 붕괴
미디어 소음과 프레임 증폭
군중 심리와 여론 형성
모든 경우에서 지배는 존재가 아니라 **정렬과 경로 점유**에 의해 발생한다.

---

7. 결론

본 논문은 다수의 신호가 증폭된 구조로 수렴하거나 웅성거림으로 붕괴되는 조건을 설명하는 현상론적 원리를 제시하였다. 차이는 신호의 본질이 아니라 **정렬 상태**에 있다.
소음은 신호의 부재가 아니라,
정렬되지 않은 다수 신호의 존재 방식이다.
이 원리는 물리적, 인지적, 집단적 시스템 전반에 적용 가능한 공통 설명 틀을 제공한다.